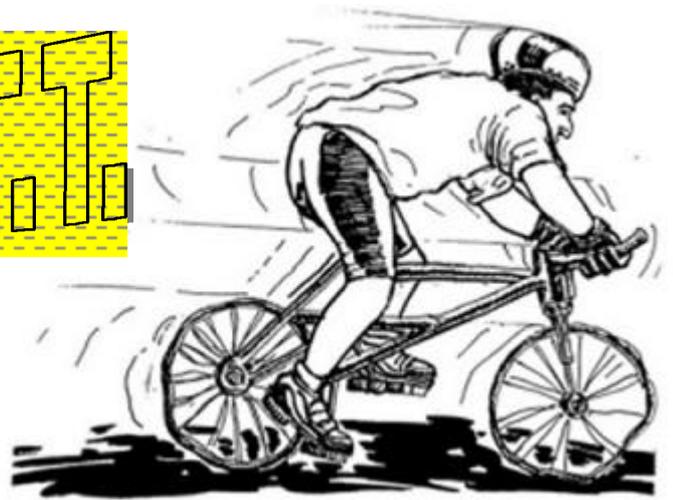


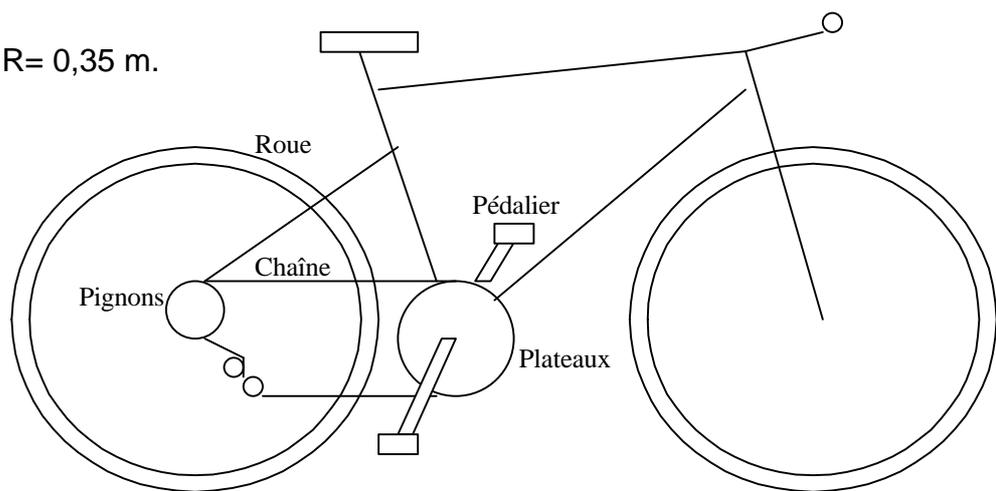
Etude d'un V.T.T.



Le VTT ci contre est représenté plus précisément ci-dessous.

Les données relatives au VTT sont les suivantes :

Roues : Rayon $R = 0,35$ m.



Plateaux : Rayon = r_1 ;
Nombre de dents = z_1 ;
vitesse angulaire = ω_1 .

Pignons :
Rayon = r_2
Nombre de dents = z_2 ;
vitesse angulaire = ω_2 .

1. Vitesse du vélo et fréquence de pédalage :

1.1. Existe-t-il une relation simple entre ω_{pignon} et ω_{roue} ?

1.2. Même question pour ω_{pignon} et ω_{plateau}

1.2.1 Soit une roue dentée (pignon ou plateau) de rayon r et comportant z dents, calculer la largeur d'une dent en fonction de r et z .

1.2.2 Sachant que les dents ont la même largeur sur les plateaux et sur les pignons, exprimer le rapport r_1 / r_2 en fonction de z_1 / z_2 .

1.2.3 Calculer la vitesse d'un maillon de la chaîne en fonction de r_1 , puis de r_2 .

1.2.4. Calculer alors le **rapport de transmission** ρ avec $\rho = \omega_2 / \omega_1$ et répondre enfin à la question 1.2.

Les 21 vitesses d'un V.T.T.

Z1	48						
Z2	13	15	17	19	22	25	28
ρ							
Z1	38						
Z2	13	15	17	19	22	25	28
ρ							
Z1	28						
Z2	13	15	17	19	22	25	28
ρ							

1.3. Calculer le rapport de transmission ρ pour chaque « vitesse » du vélo. Montrer que certaines « vitesses » sont rigoureusement équivalentes du point de vue du rapport de transmission.

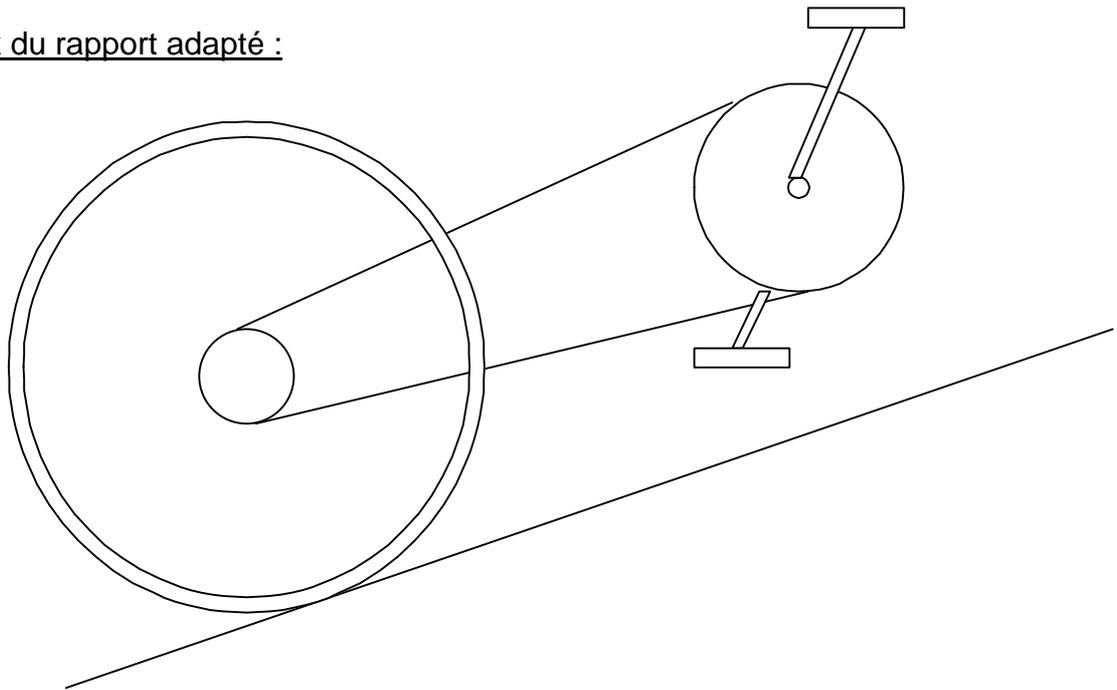
En fonction de quel autre paramètre le cycliste devra-t-il choisir sa « vitesse ».

1.4. Calculer la vitesse v de la bicyclette en fonction de ρ et ω_1 .

1.5. Si f désigne la fréquence de pédalage en tours par seconde, exprimer v en fonction de R , f . Même question avec v en km/h et f en tours/mn.

1.6 Application : Robert est sur le grand plateau, le pignon du milieu, et donne 90 tours de pédale par minute. Quelle est sa vitesse en km/h ?

2. Choix du rapport adapté :



2.1 Faire un bilan de forces sur le système { pédalier-plateau }.

2.2 Même question pour le système { pignon-roue }.

2.3 Le VTT évoluant à vitesse constante, exprimer M_1 en fonction de r_1 puis M_2 en fonction de r_2 .

2.4 En supposant que la chaîne transmette intégralement les forces qui lui sont appliqués, retrouver l'égalité fondamentale suivante :

$$\mathbf{r} = \frac{M_1}{M_2} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{z_1}{z_2}$$

2.5 Expliquer pourquoi en côte, il faut choisir un faible rapport de transmission.

2.6 De même, expliquer pourquoi en descente, le rapport de transmission doit être élevé.